

# Révisions d'optique géométrique

## Ondes lumineuses scalaires

### *Savoir-faire exigibles :*

- Associer la grandeur scalaire de l'optique à une composante d'un champ électrique. géométrique.
- Exprimer le retard de phase en un point en fonction du retard de propagation ou du chemin optique.
- Utiliser l'égalité des chemins optiques sur les rayons d'un point objet à son image.
- Associer une description de la formation des images en termes de rayon lumineux et en termes de surfaces d'onde.
- Classifier différentes sources lumineuses (lampe spectrale basse pression, laser, source de lumière blanche...) en fonction du temps de cohérence de leurs diverses radiations et connaître quelques ordres de grandeur des longueurs de cohérence temporelle associées.
- Utiliser la relation  $\Delta f \cdot \Delta t \approx 1$  pour relier le temps de cohérence et la largeur spectrale  $\Delta \lambda$  de la radiation considérée.
- Relier l'intensité à la moyenne temporelle du carré de la grandeur scalaire de l'optique.
- Comparer le temps de réponse d'un récepteur usuel (œil, photodiode, capteur CCD) aux temps caractéristiques des vibrations lumineuses.
- Mettre en œuvre un capteur optique.

## Interférences lumineuses

### *Savoir-faire exigibles :*

- Établir la formule de Fresnel.
- Identifier une situation de cohérence entre deux ondes et utiliser la formule de Fresnel.
- Associer un bon contraste à des intensités  $I_1$  et  $I_2$  voisines.
- Justifier et utiliser l'additivité des intensités.
- Expliquer qualitativement l'influence de  $N$  sur l'intensité et la finesse des franges brillantes observées.
- Établir, par le calcul, la condition d'interférences constructives et la demi-largeur  $2\pi/N$  des franges brillantes.
- Établir et utiliser la formule indiquant la direction des maxima d'intensité derrière un réseau de fentes rectilignes parallèles.

## Trous d'Young

### *Savoir-faire exigibles :*

- Définir, déterminer et utiliser l'ordre d'interférences.
- Justifier la forme des franges observées sur un écran éloigné parallèle au plan contenant les trous d'Young.
- Identifier l'effet de la diffraction sur la figure observée.
- Expliquer l'intérêt pratique du dispositif des fentes d'Young comparativement aux trous d'Young.
- Exprimer l'ordre d'interférences sur l'écran dans le cas d'un dispositif des fentes d'Young utilisé en configuration de Fraunhofer.
- Utiliser un critère semi-quantitatif de brouillage des franges portant sur l'ordre d'interférences pour interpréter des observations expérimentales.

- Relier la longueur de cohérence temporelle, la largeur spectrale et la longueur d'onde en ordres de grandeur.
- Déterminer les longueurs d'ondes des cannelures (observation en lumière blanche).

## Interféromètre de Michelson

### *Savoir-faire exigibles :*

- Justifier les conditions d'observation des franges d'égale inclinaison, le lieu de localisation des franges étant admis.
- Établir et utiliser l'expression de l'ordre d'interférences en fonction de l'épaisseur de la lame, l'angle d'incidence et la longueur d'onde.
- Décrire et mettre en œuvre les conditions d'éclairage et d'observation adaptées à l'utilisation d'un interféromètre de Michelson en lame d'air.
- Mesurer l'écart en longueur d'onde d'un doublet et la longueur de cohérence d'une radiation.
- Interpréter des observations faites en lumière blanche avec l'interféromètre de Michelson en configuration lame d'air.
- Justifier les conditions d'observation des franges d'égale épaisseur, le lieu de localisation des franges étant admis.
- Utiliser l'expression donnée de la différence de marche en fonction de l'épaisseur pour exprimer l'ordre d'interférences.
- Décrire et mettre en œuvre les conditions d'éclairage et d'observation adaptées à l'utilisation d'un interféromètre de Michelson en coin d'air.
- Caractériser la géométrie d'un objet ou l'indice d'un milieu à l'aide d'un interféromètre de Michelson.
- Interpréter des observations faites en lumière blanche avec l'interféromètre de Michelson en configuration coin d'air.

## Ondes électromagnétiques dans un plasma et dans un conducteur ohmique

### *Savoir-faire exigibles :*

- Justifier la neutralité électrique locale du plasma en présence d'une onde transverse.
- Établir l'expression de la conductivité électrique complexe du plasma.
- Interpréter énergétiquement le caractère imaginaire pur de la conductivité électrique complexe du plasma.
- Établir la relation de dispersion des ondes planes progressives harmoniques transverses.
- Exprimer la vitesse de phase et la vitesse de groupe d'un paquet d'ondes dans le domaine de transparence du plasma.
- Interpréter la pulsation plasma comme une pulsation de coupure.
- Citer les caractéristiques d'une onde stationnaire évanescence.
- Justifier que, dans le domaine réactif, une onde électromagnétique harmonique ne transporte aucune puissance en moyenne.
- Pour les ondes dans les métaux. Identifier une analogie avec un phénomène de diffusion.
- Établir la relation de dispersion des ondes électromagnétiques dans un conducteur ohmique à basses fréquences.
- Associer l'atténuation de l'onde dans le milieu conducteur à une dissipation d'énergie.
- Estimer l'ordre de grandeur de l'épaisseur de peau du cuivre à différentes fréquences.
- Exploiter la continuité admise du champ électromagnétique dans cette configuration pour obtenir l'expression des coefficients de réflexion et de transmission en fonction des indices complexes.